MEDEDEELINGEN

VAN HET

DELI PROEFSTATION

TE

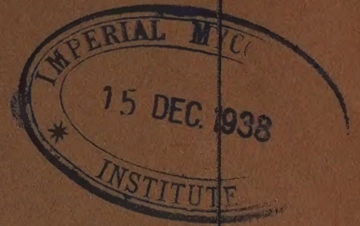
MEDAN – SUMATRA

DERDE SERIE, No. II.

Kort overzicht van het slijmziekte- en bemestingsvraagstuk bij de Deli-tabak

DOOR

Ir. J. VAN DER POEL
Landbouwkundige aan het Deli Proefstation



Typ VAREKAMP & Co., MEDAN
1939

MEDEDEELINGEN

VAN HET

DELI PROEFSTATION

TE

MEDAN — SUMATRA

DERDE SERIE, No. II.

Kort overzicht van het slijmziekte- en bemestingsvraagstuk bij de Deli-tabak

DOOR

Ir. J. VAN DER POEL
Landbouwkundige aan het Deli Proefstation

VOORWOORD

Op initiatief van den Voorzitter van de Deli Planters Vereeniging heeft Ir. van der Poel op een vergadering van het Planters Comité een overzicht gegeven van het slijmziektevraagstuk bij de Deli-tabak. Later gaf hij nog een overzicht van het bemestingsvraagstuk. Een der leden van het Planters Comité achtte het nuttig, dat ook de administrateurs en assistenten kennis zouden kunnen nemen van den inhoud dezer overzichten, met welk idee de overige leden van het Planters Comité instemden. In iets meer uitgewerkten vorm zijn derhalve beide voordrachten als Mededeeling van het D.P.S., 3. Serie, No. II, in druk verschenen.

v. d. M. M.

KORT OVERZICHT VAN HET SLIJMZIEKTE-VRAAGSTUK BIJ DE DELI-TABAK.

Bij de studie van de slijmziekte kan men het onderwerp van twee kanten aanpakken: aan den eenen kant hebben wij de plant en aan den anderen kant de bacterie. Van beide kanten heeft het onderzoek dan ook plaats gevonden en voor zoover het de Deli-tabak aangaat, is HONING daarmede in 1910 begonnen, nadat reeds eerder door JANSE en door v. BREDA DE HAAN op den bacterieelen aard der ziekte was gewezen. HONING ving eenerzijds aan met het bacteriologisch gedeelte te onderzoeken, terwijl anderzijds de resistentie-selectie van de tabaksplant werd opgebouwd.

Resistentie-selectie met vreemde tabakken.

Voor zoover HONING in 1910 uit de literatuur kon nagaan, bestond er in Japan en ook in Britsch-Indië een soort, de *Nicotiana rustica* of boerentabak, die niet werd aangetast door slijmziekte. Deze *rustica* is een andere soort dan onze gewone Deli-tabak, die tot de *tabacum*-groep of Virginische tabak behoort. HONING ging nu allereerst na of de *rustica*-tabak in Deli eveneens onvatbaar was voor slijmziekte, om, indien dat het geval mocht zijn, voor eventueele kruisingsdoeleinden over een onvatbaren moederboom te kunnen beschikken. Het D.P.S. kreeg voor dit onderzoek van HOWARD 20 typen *rustica*-tabak uit Britsch-Indië, doch geen enkele van deze zaadnummers bleek hier voldoende resistent.

Er werden nog vele andere variëteiten van de gewone tabak, afkomstig uit alle deelen van de wereld, op resistentie onderzocht. Zoo kregen wij van het Italiaansche proefstation te Scafati 200 verschillende zaadnummers. Slechts enkele vormen uit al die nummers bleken iets minder gevoelig voor slijmziekte te zijn dan onze eigen tabak; de beste waren de Cagayan Manilla en de Idzuma Japan, doch die gunstige eigenschap was ook bij deze variëteiten nog niet zoo sprekend, dat ze als moederboomen voor kruisingen in aanmerking kwamen. Verreweg de meeste soorten en variëteiten werden veel meer door slijmziekte aangetast dan de Deli-tabak. Waarschijnlijk heeft er in den loop der jaren onwillekeurig een zekere resistentie-selectie bij Deli-tabak plaats gehad.

Resistentie-selectie in de Deli-tabak.

De andere manier om een resistent ras te krijgen was een resistentie-selectie binnen de Deli-tabak. Hoewel hierbij het bereiken van een gunstig resultaat zeer moeilijk leek, is VRIEND er in 1921 toch in geslaagd een boom te vinden, die duidelijk minder vatbaar was. In 1923 vond hij nog zoo'n boom. De kwaliteit van het blad van beide boomen was echter slecht. Momenteel wordt met de afstammelingen van deze 2 boomen verder gewerkt.

Slijmzieke zaadbedden.

Een ander onderzoek, dat met de voedsterplant werd uitgevoerd, had betrekking op de bibit. HONING (en later nog eens JOCHEMS) toonde aan, dat het planten van bibit uit bedden, waarop slijmziekte is geconstateerd, een veel ziekeren aanplant geeft dan bij gebruik van bibit, welke afkomstig is van gezonde bedden. Uit dit gegeven heeft zich het uitgebreide bibittransport van latere jaren ontwikkeld.

Het bacteriologisch onderzoek.

HONING kon in de jaren 1910—1913 met zijn uitgebreide proeven bevestigen, dat een speciale bacterie, *Bacterium solanacearum* E.F.S., de oorzaak van de slijmziekte is.

Zonder slijmziektebacteriën kan een tabaksplant niet slijmziek worden. Dit lijkt thans wel een vreemde uitspraak, doch uit het verdere verslag zal blijken, dat men er vroeger anders over dacht. Omgekeerd kan men niet zeggen, dat bij aanwezigheid van slijmziektebacteriën in den grond de plant ook per se ziek zal worden. Want dan komen de uitwendige factoren in het geding en deze zijn van buitengewoon veel invloed op het uitbreken der ziekte, zooals hieronder nog uiteengezet zal worden. Men mag aannemen, dat de slijmziekte-bacteriën overal aanwezig zijn in onze gronden, daar eigenlijk niets in den weg staat aan hun verspreiding van de eene plaats naar de andere. Ongetwijfeld zullen de bacteriën ook voorkomen op plaatsen, waar de tabak niet ziek wordt, doch de omstandigheden zijn daar ter plaatse dan echter zoodanig, dat hun aanwezigheid zich niet kan demonstreeren in den vorm van zieke planten. Zoo kan het aantal bacteriën te gering zijn, dan wel kan hun virulentie zijn achteruitgegaan; mogelijk kan de plant door gunstige groeivoorwaarden meer weerstandskrachtig geworden zijn.

De invloed van de uitwendige factoren.

A. Invloed van den grond.

De alluviale gronden en een roode of bruine residuaire grond geven in het algemeen een aanplant met een relatief hoog percentage slijmzieke boomen. Daarentegen komt op den zwarten stofgrond weinig slijmziekte voor. Het is echter niet mogelijk om vast te stellen, welke speciale ongunstige eigenschap van een of anderen grond de ziekte in de hand werkt. Alleen bij zwarten stofgrond mag men aannemen, dat de factor, die daar de slijmziekte tegenhoudt, te vinden is in den hoogen titerzuurgraad van den grond. De grond zelf is niet buitengewoon zuur, doch door het groote humusgehalte vindt men bij titratie hooge waarden en door een hoogen titerzuurgraad schijnt de slijmziektebacterie meer beïnvloed te worden dan door den eigenlijken zuurgraad. Voor andere grondsoorten kunnen wij echter geen aannemelijke verklaring vinden.

Op de gronden, waarop de tabaksaanplant veel van slijmziekte te lijden heeft, kan men op 2 manieren gaan werken om de ziekte terug te brengen. Men kan trachten, de bacteriën in den bodem te vernietigen en men kan de voorwaarden, waaronder de bacteriën moeten leven, dusdanig maken, dat de bacteriën zoo weinig mogelijk schade vermogen te veroorzaken.

a. Ontsmetting van den grond.

In de eerste jaren van het slijmziekte-onderzoek in Deli heeft men in de allereerste plaats alle aandacht besteed aan de vernietiging van den parasiet, en wel speciaal door ontsmetting van den bodem. Tallooze desinfectiemiddelen zijn geprobeerd op zaadbedden en in den aanplant. Vele lieten vrij gunstige resultaten zien, doch geen enkele bleek afdoende te zijn. Afgezien nog hiervan zouden de kosten veel te hoog oploopen, hetgeen al direct begrijpelijk is, indien men bedenkt, dat bij de ontsmetting van 1 ha grond tot op een diepte van 30 cm reeds meer dan 3.000.000 kg grond moet worden behandeld. En dan heeft men hierbij nog niet eens den zieken ondergrond onder handen genomen.

Met zaadbedden kreeg men een belangrijke vermindering van de zieke bibit, wanneer de bedden ontsmet werden met formaline of met zwavelkoolstof, doch betrouwbaar werd de bibit er niet door. Bij veldtabak deed men ongeveer dezelfde ervaring op. Chloorkalk gaf bij dit onderzoek nog de beste resultaten.

Bij de behandeling van plantgaten werd eenig resultaat gezien, indien men eerst den grond mengde met gebluschte kalk en daarna overgoot met zwavelzure ammoniak (Z.A.). Met deze wijze van werken behandelt men echter slechts een klein gedeelte van den grond; zoodra de wortels buiten dit ontsmette gedeelte uitgroeien, is het bereikte effect verdwenen.

b. Ontsmetting van putwater met kaliumpermanganaat.

Het bleek, dat putwater vrij van slijmziektebacteriën is te krijgen, wanneer men daaraan 50 g $KMnO_4$ per kub. meter water toevoegt; het putwater moet dan tevens nog gedurende 5 minuten violet gekleurd blijven.

Voor het ontsmetten van grond behoeft men echter niet per se chemicaliën te gebruiken. Een zelfde effect kan men bereiken door toepassing van hooge temperatuur. Het onderzoek, dat hieromtrent door JOCHEMS in 1927 en 1928 werd uitgevoerd, heeft dan ook tot een werkwijze geleid, welke bekend staat als

c. Stoomsterilisatie van de zaadbedden.

Nadat in de genoemde jaren kleine proeven waren geslaagd op het D.P.S.-terrein en op de ond. Gedong Djohore, werden in 1929 op de ond. Rotterdam B, Sei. Sikambing, 800 zaadbedden met gunstig resultaat op deze wijze behandeld. Ook de proeven (op Rotterdam B en Simpang Ampat) met gestoomde bedden, die 3 jaren achtereenvolgens werden bezaaid, gaven een bevredigende uitkomst. Naar aanleiding van deze proeven wordt deze werkwijze thans in het groot bij de Deli Maatschappij toegepast op 4 harer ondernemingen.

B. Andere uitwendige invloeden.

Onze volle aandacht dient eenerzijds gericht te zijn op een versterking van de factoren, die den groei van de tabaksplant bevorderen, en anderzijds op de factoren, die den groei en de virulentie der slijmziektebacteriën in ongunstigen zin beïnvloeden.

Wij moeten hierbij echter duidelijk voor oogen houden, dat er talrijke factoren zijn, die meer of minder hun invloed laten gelden.

Die vele factoren zijn onder te brengen in een 4-tal groepen, t.w.

a. de begroeiing, b. het weer, c. de toestand van den bodem en d. de bemesting.

a. De begroeiing.

Palm en Jochems hebben de planten van de tabakslanden in Deli onderzocht op hun vatbaarheid voor slijmziekte. Voor Java is dit vooral gedaan door v. d. Wolk te Buitenzorg. In Amerika waren het E. F. Smith, die tevens de ontdekker is van de slijmziektebacterie, en verder Stanford en Wolf. Alles bij elkaar zijn dan ook tot nu toe een 140 plantensoorten, die tot zeer verschillende plantenfamilies behooren, vatbaar gebleken voor de slijmziekte. Zeer vele van de bloekarplanten uit ons tabaksgebied kunnen slijmziek worden.

Nu is het een bekend feit, dat een plantenparasiet, die een of andere plant gepasseerd heeft, meer virulent is, dan wanneer dat organisme zich gedurende langeren tijd buiten de planten in stand heeft moeten houden. In verband hiermee zou men dan ook verwachten, dat de begroeiing van het tabaksland een zoodanigen invloed zou hebben gehad, dat het reeds lang onmogelijk moest zijn geweest om op onze gronden nog een behoorlijken tabaksoogst te teelen. Wij weten intusschen dat dit niet zoo is. Dit komt nu niet alleen doordat er andere factoren zijn, die in tegengestelde richting werken, maar ook omdat van die 140 planten, welke slijmziek kunnen worden, het overgroote deel een hooge resistentie vertoont, zoodat het criterium van vatbaar zijn voor slijmziekte kan slaan op slechts enkele exemplaren, die toevallig zijn ziek geworden dan wel kunstmatig geïnfecteerd werden. Men behoeft dus niet bang te zijn, dat al die planten onzen tabaksgrond zullen verknoeien.

Wij weten, dat gelukkig slechts enkele weinige bloekarplanten den bodem in beduidende mate zieker kunnen maken. Als zoodanig zijn in den loop der jaren geïdentificeerd de tjenté of poejem (*Lantana Camara*), peteh tjina (*Leucaena glauca*), Albizzia (*Albizzia falcata*), djati (*Tectona grandis*). In den laatsten tijd is ook gebleken, dat de grootbladige kajoe toetoep met groene poetjek (*Macaranga Tanarius*) tot deze categorie van planten behoort. Op afdeelingen waar slijmziekte in de tabak voorkomt, verdient het derhalve aanbeveling om deze planten uit te roeien, voor zoover bereids geen andere voorzieningen zijn getroffen.

Niet vatbaar voor slijmziekte zijn de grassoorten als lalang, glagah, padi, mais, verder senggani (*Melastoma malabathricum*) en

de beide mimosa-soorten (*Mimosa invisa* en *Mimosa pudica*). De thans veel voorkomende kajoe ajer (*Clibadium surinamense*) is ook nog nooit slijmziek bevonden; van de eveneens op voorgewerkte gronden (vooral op bovenondernemingen) veel voorkomende sentrong (*Gynura crepidioides*) is het nog niet zeker of ze niet slijmziek kan worden.

b. Het weer.

Het weer kan eveneens eenigen invloed op de slijmziekte uitoefenen. Een natte weersgesteldheid tijdens den groei schijnt op den duur het sterftecijfer in de hoogte te drukken. Of hier zuurstofgebrek in de wortelzône (met als gevolg wortelbeschadiging) de oorzaak is, dan wel of de snelle groei der tabaksplant haar vatbaarheid verhoogt, is zonder meer niet te zeggen.

Tegen het klimaat valt eigenlijk niets te doen. Wij kunnen hoogstens ongunstige perioden door planttijdverschuiving trachten te elimineeren.

c. De toestand van den bodem.

Er is een tijd geweest, dat aan den bodemtoestand het uitbreken van de slijmziekte werd toegeschreven, — althans dat de bodemtoestand verreweg de voornaamste factor zou zijn voor het ziek worden van een plant en dat de eigenlijke infectie van de plant van secundair belang was. De slijmziekte zou een „cultuur"-ziekte zijn !

Wij hebben hierbij minder de oude tabaksplanters op het oog, die dit eveneens beweerden, doch meer een onderzoeker als Jensen, die van 1900 — 1909 in de Vorstenlanden de slijmziekte bestudeerde. Ook te Buitenzorg stelde Groenewege zich nog in 1922 op hetzelfde standpunt bij zijn onderzoek naar de slijmziekte van katjang tanah.

Jensen kon in de Vorstenlanden pas in het 8ste jaar van zijn onderzoek tabaksplanten door kunstmatige infectie met geïsoleerde slijmziektebacteriën ziek maken. Voordien was het hem altijd mislukt. Zoo vermeldt Jensen bij een van zijn eerste proeven, waarbij de infectie slaagde: „geen enkele van de zieke planten is dood gegaan; de meeste zijn zelfs flink gegroeid, en vele hebben bijna dezelfde hoogte gekregen als de niet geïnfekteerde controleplanten". Een weinig verder staat: „De verklaring hiervan bracht het onderzoek van het wortelstelsel der geïnfekteerde planten. Het

bleek bij alle deze, dat de oorspronkelijk geïnfekteerde wortels overal ziek waren, heelemaal zwart en de meeste geheel verrot. Maar de andere wortels waren gezond gebleven, en er waren vele nieuwe wortels gevormd. Dus: bij planten, groeiend onder goede condities beperkt de ziekte zich tot de oorspronkelijk geïnfekteerde wortels en de plant kan bijna de normale ontwikkeling bereiken. De ziekte verspreidt zich niet van uit de zieke wortels naar de gezonde". GROENEWEGE vermeldt hetzelfde van katjang tanah en tabak, welke hij te Buitenzorg als proefplanten gebruikte.

In Deli was men vóór het onderzoek van HONING dezelfde meening toegedaan. Deze meening vond destijds zijn grond in een enquête door den toenmaligen directeur van het D.P.S., VRIENS, onder de tabaksplanters gehouden (Circulaire No. 6, April 1909). De conclusies uit de binnengekomen antwoorden getrokken, wezen toen als oorzaak van de slijmziekte aan:

1. Slechte drainage.
2. In den bodem aanwezig zijn van rottende Albizziawortels, vooral wanneer tevens de drainage te wenschen overliet.
3. Onvoldoende grondbewerking.

VRIENS bleef echter van opinie, dat de slijmziekte, ook wanneer genoemde fouten weggewerkt zouden worden, toch nog niet verdwenen zou zijn.

Met de onderzoekingen van HONING komt het zwaartepunt geheel aan den bacteriologischen kant te liggen. Het is zeer goed te verklaren, dat men zoo radicaal omsloeg. De omstandigheden, waaronder de tabak in Deli ziek wordt, verschillen n.l. met die op Java, waardoor de invloed van de groeivoorwaarden bij de tabak hier niet zoo duidelijk te voorschijn komen. Geheel weg te cijferen zijn ze intusschen niet, dat zien wij aan de reeds vroeger genoemden invloed van drainage en grondbewerking. PALM zegt derhalve terecht, dat de juiste studie met beide rekening dient te houden. Nadien is het onderzoek dan ook op die wijze voortgezet.

Wij weten, dat een goede drainage en een goede grondbewerking uiteindelijk resulteert in een betere structuur van den grond en daardoor in het scheppen van goede groeivoorwaarden voor het gewas. Bovendien heeft men in de gematigde luchtstreken de ervaring opgedaan, dat voor een goede bodemstructuur een voldoende kalkvoorraad noodzakelijk is. Vandaar dat men bij de Deli-tabak eveneens proeven met kalk genomen heeft.

De directe aanleiding hiertoe was het onderzoek van ARRHENIUS, die in 1921 gedurende enkele weken aan het D.P.S. heeft gewerkt.

Uit zijn zuurgraadonderzoekingen concludeerde ARRHENIUS, dat slijmzieke grond zuurder was dan gezonde. Hoewel deze conclusie niet geheel juist is gebleken, werd een zestal groote kalkproeven ingezet, doch slechts één daarvan leverde een gunstig resultaat, nl. die op de ond. Kotari. Later zijn de kalkproeven door v. D. POEL voortgezet op andere wijze, en daarbij is toen gebleken, dat het kalkgehalte van den grond zeer zeker een factor kan zijn, die het wèl of niet ziek zijn van een grond kan beheerschen.

Met zekerheid kon worden aangetoond, dat men door den grond te mengen met gebluschte kalk een sterk alcalische bodemreactie krijgt, waarbij de slijmziektebacteriën te niet gaan. Hetzelfde resultaat werd gevonden, indien men den grond sterk zuur maakt, door dezen te mengen met bloem van zwavel. **Duidelijk kwam uit, dat de slijmziekte juist daar het sterkste woekert, waar de bodemreactie voor de tabak het gunstigste is, dus in het neutrale en zwak zure gebied. Een sterk zure en een sterk alcalische bodemreactie vernietigt de slijmziektebacteriën; ze zijn in zoo'n grond zelfs niet in latenten toestand aanwezig.**

Dit blijkt, wanneer wij grond met een sterk zure reactie in verschillende verhoudingen mengen met sterk alcalisch reageerenden grond. Dan krijgt men een reeks mengsels met oploopenden zuurgraad en daarbij is dus ook aanwezig een gebied, waar de zuurgraad optimaal is voor het leven van de slijmziektebacterie. Van de tomaten *), die op de diverse mengsels geplant werden, werd echter geen enkele ziek.

Op andere wijze werd dit resultaat nog gecontroleerd, nl. door sterk zuren, slijmziekte-vrijen grond te mengen met een oploopende hoeveelheid asch, tot 5% toe. Op deze wijze krijgt men eveneens een reeks met oploopenden zuurgraad. Ook hier kwamen geen slijmzieke planten voor; neemt men dubbelkoolzure kali, dan vindt men hetzelfde. Het voortgezette onderzoek wees uit, **dat het slijmziektevrij maken van den grond geen specifieke eigenschap van de kalk was, doch dat de reactie van den grond de doorslaggevende factor is geweest.** Men krijgt hetzelfde resultaat, als men groote hoeveelheden tabaksasch gebruikt.

Deze resultaten zijn nader getoetst op zaadbedden in het veld. De bedden werden eerst ruw opgegooid en kort daarop gemengd met gebluschte kalk of met bloem van zwavel. De menging ge-

---

*) Om bepaalde redenen gebruiken wij in potproeven op het D.P.S. meestal tomaten in plaats van tabak; de tomaat is zeker zoo gevoelig voor slijmziekte als tabak.

schiedde in 3 keeren. De gebruikte hoeveelheden waren per strekkenden voet 1 kg resp. 1/3 kg gebluschte kalk. De hoeveelheden zwavel beliepen 1/3 kg resp. $^1/_{10}$ kg. Vervolgens bleven de zaadbedden 3 maanden lang onder mimosa liggen, waarna bezaaiing volgde. Het bleek, dat 1/3 kg gebluschte kalk per strekkenden voet niet voldoende was geweest om gezonde bibit te teelen. Wel verminderde het aantal slijmzieke plantjes, doch verdwenen waren ze niet. De grootste hoeveelheid kalk, 1 kg per voet, had daarentegen afdoende uitwerking. Hetzelfde kan ook gezegd worden van de beide series, waarbij met zwavel was gemengd. Tevens bleek, dat waar geen slijmziekte meer voorkwam, ook de aaltjesaantasting van de mimosa sterk was afgenomen.

Aansluitend aan dit onderzoek werd de invloed van diverse meststoffen op de slijmziekte nader onderzocht.

d. De bemesting.

Hierbij kwam de invloed van E.S.P. (enkel superfosfaat) sterk naar voren. De andere fosfaten lieten weinig of geen invloed zien. Nader onderzoek wees uit, dat het niet het fosfaat van E.S.P. is, waardoor de slijmziekte gedrukt wordt, doch dat het **gips** het werkzame bestanddeel is. Zuiver gips werkt op de zelfde wijze. Men dient echter voorzichtig te zijn met toepassing in het groot, daar een hoog sulfaatgehalte van het tabaksblad den brand ervan schaadt. Misschien is het mogelijk om slijmzieke stukken grond direct na den oogst met gips te bestrooien, zoodat het sulfaat 7 jaren gelegenheid heeft om uit te spoelen.

Hierbij valt nog te vermelden, dat in Florida thans de slijmziekte van de aardappelen, het „brown rot", bestreden wordt door eerst den grond te mengen met zwavel en een half jaar daarna met kalk. Zoodoende wordt dus eerst de slijmziektebacterie bestreden door den bodem zuur te maken; door de daarop volgende bekalking wordt het aanwezig zwavelzuur gebonden, zoodat men hierdoor nogmaals de gipswerking erbij krijgt.

Een andere meststof, waarmede de slijmziekte kon worden bestreden, bleek de boengkil te zijn. Het verdere onderzoek bracht aan het licht, dat ook hier weer niet van een specifieke werking van boengkil sprake is, **doch dat iedere organische stof, welke betrekkelijk snel door microörganismen kan worden omgezet, dezelfde eigenschap vertoont.** Vooral bleek dit het geval te zijn, indien voldoende stikstofbronnen aanwezig zijn, waaruit de microörganismen kunnen putten voor den opbouw van hun lichaamseiwitten.

Door de sterke vermenigvuldiging van de op de organische stof levende organismen worden de slijmziektebacteriën teruggedrongen. HONING veronderstelde in 1911 reeds hetzelfde, daar in zijn cultures het overwoekeren van de slijmziektebacteriën door andere bacteriën veel voorkwam. HONING zegt dan ook, dat de bodembacteriën op voet van oorlog leven. Waren er geen concurrenten, dan zouden de tabaksvelden er anders uitzien, hoewel het in dien tijd soms reeds erger was dan voor een loonend bedrijf geduld kon worden.

In het laboratorium is dit antagonisme tusschen verschillende soorten van bodembacteriën ook aangetoond door den Japanner NAKATA. Hij toonde aan, dat kolonies van slijmziektebacteriën in petrischalen vernietigd werden door kolonies van andere bacteriën, wanneer die tegen elkaar aangroeiden. Een van die microörganismen is de *Azotobacter chroöcoccum*, een bodembacterie, die luchtstikstof kan binden. HONING heeft dit verschijnsel eveneens waargenomen bij experimenten met *Bacillus mesentericus* en nog een aantal andere microörganismen.

Een onvermijdelijke voorwaarde voor een merkbaar effect bij het gebruik van organische stof ter bestrijding van de slijmziekte is een g o e d e en fijne v e r d e e l i n g door den grond. Deze voorwaarde weegt even zwaar als bij een bekalking.

Het gebruik van boengkil beloofde aanvankelijk zeker succes te zullen opleveren. Bij de eerste proef op het D.P.S.-terrein werd met boengkil op 60 dagen na het planten 16½ % minder slijmziekte geconstateerd; de meeropbrengst per 16.000 boomen was met boengkil 2.9 picols tabak. Op de ondernemingen daarentegen werd nagenoeg geen gunstig verschil gezien. Het onderzoek naar de oorzaak hiervan is thans nog in gang. De eerste gegevens wijzen uit, dat de ondergrond even sterk besmet is (of kan zijn) als de bovengrond, en op den ondergrond kan de boengkil bij de normale wijze van toepassing niet voldoende inwerken.

Wanneer wij nu de werking van de organische stof nader beschouwen, dan moet men tot de conclusie komen, dat men van de hierboven vermelde eigenschap reeds gedurende den geheelen tijd, dat de tabakscultuur in Deli gedreven wordt, heeft gebruik gemaakt.

De braakperiode van het tabaksterrein met de bijbehoorende begroeiing werkt t.o.z. van de slijmziekte op volkomen dezelfde wijze. De wijze, waarop men ervan gebruik maakt, mag dan een zeer exten-

sieve methode zijn, waarbij de tijd goedmaakt, wat aan rendement tekort schiet, doch te ontkennen valt het niet.

Men is beter van deze werking gaan profiteeren, nadat men de *Mimosa invisa* heeft leeren gebruiken als grondbedekker.

Bij deze plant zou men nog als argument voor de vermindering van de slijmziekte kunnen aanvoeren, dat ze zelf niet vatbaar is en dat door het onderdrukken van anderen onkruidgroei de slijmziektebacteriën zich buiten alle planten in stand moeten houden, zoodat daardoor hun virulentie sterk achteruitgaat. Een dergelijk argument is, wat de *Mimosa invisa* betreft, zeker niet weg te cijferen. Dat kunnen wij o.a. opmaken uit het resultaat van de herbebosschingsproef, die in 1932 en volgende jaren op het D.P.S. met tabak werd beplant. In die proef lagen 7-jarige vakken, waarop de lalang 2 keer per jaar was gebabat en afgebrand. Andere planten dan lalang kwamen op die vakken dan ook niet meer voor. Nadat op die wijze de vakken 7 jaren lang waren behandeld, bleek de erop geplante tabak optimaal van stand te zijn en vertoonde de aanplant een minimum aantal uitvallers.

Toch komt het ons voor, dat de andere factor nl. de omzetting van organische stof en de daardoor veroorzaakte vermindering van de slijmziekte, van meer belang is. Het zal hier minder gaan om de door de bovengrondsche deelen gevormde humus-massa dan wel meer om de *ondergrondsche deelen.*

Immers, wanneer de bovengrondsche deelen van zooveel beteekenis waren, dan zou men bij de gewone bloekar ook op meer effect kunnen rekenen, want die vormt bovengronds eveneens zeer veel organisch materiaal. Daarom meenen wij ook, dat het gunstige resultaat eerder nog te danken is aan de fijne beworteling van de mimosa; door het te gronde gaan van vele mimosa-planten tijdens den strijd om het bestaan en doordat het mimosa-dek jaarlijks afsterft (*Mimosa invisa* is een éénjarige plant), leveren de afgestorven wortels hoofdzakelijk het organische materiaal, dat door de microörganismen in den grond wordt omgezet. Daarbij verbetert in groote mate de bodemstructuur.

Het komt ons derhalve voor, dat de gang van zaken ons in dezen den weg wijst en dat wij in de naaste toekomst onze aandacht hebben te concentreeren op een intensiever gebruik van de *Mimosa invisa*, althans op een zoodanig gebruik daarvan, dat het nuttig effect omhoog gebracht wordt zonder beslist nadeelige gevolgen voor de tabak.

Van de laatste ontdekking van de Japanners MATSUMOTO en OKABE, die in 1935 een b a c t e r i o p h a a g *) van *Bact. solanacearum* vonden, is voor zoover thans te overzien valt, niet veel practisch nut te verwachten.

---

*) Een bacteriophaag is een levende *ultramicrobe*, die bepaalde bacteriën kan aantasten en oplossen.

KORT OVERZICHT VAN HET BEMESTINGSVRAAGSTUK BIJ DE DELI-TABAK.

De Deli-tabak werd in den ouden tijd geplant op grond, die niet bemest werd. Volgens de uitspraak van oude tabakkers was dat ook niet noodzakelijk. De ondervinding van latere jaren is echter geweest, dat sommige oerboschterreinen bij de eerste keer beplanten met tabak wel degelijk een bemesting noodig hebben. Wij willen hierbij slechts aanhalen de wenschelijkheid van het gebruik van thomasslakkenmeel op rooden grond ter bestrijding van de roode roest.

De oudste gegevens, die ons betreffende de kunstmeststoffen ten dienste staan, zijn vermeld in een brochure, dateerende uit 1900 van de hand van v. BIJLERT, chemicus aan de 8ste Afdeeling van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, waar onderzoekingen speciaal t.b.v. de Delische tabakscultuur werden verricht.

VAN BIJLERT vermeldt in genoemde brochure de door de Deli Spoorweg Mij. vervoerde hoeveelheid guano vanaf het jaar 1892. In dat jaar werden reeds *1917* ton vervoerd. Dit kwantum was in 1899 reeds gestegen tot *5893* ton. Deze hoeveelheden moeten in die jaren ook vrijwel geheel door de tabak zijn gebruikt, daar geen enkele andere cultuur voorzoover die er dan waren, voor bemesting in aanmerking kwam. Niet alle ondernemingen maakten echter gebruik van de in die jaren ingevoerde kunstmest. Nog niet zoo heel lang geleden waren er zelfs nog ondernemingen, die hun tabaksaanplant vrijwel zonder bemesting in den grond brachten. Zoo is bekend, dat Mariëndal in 1916 op Timbang Deli nog zonder bemesting plantte. Een kwart eeuw geleden werd op de ond. Saentis ook nog geen bemesting toegepast. In die jaren gaf Medan Estate alleen E.S.P. in de plantgaten en er zullen ongetwijfeld nog veel meer van dergelijke feiten te vermelden zijn, wanneer men het begin van toepassing, hoeveelheid en soort der gebruikte meststof voor de diverse tabaksondernemingen eens zou nagaan.

Wij moeten echter aannemen, dat het planten van onbemesten grond eer uitzondering dan regel was. Want in het boek van WESTERMAN, verschenen in 1901, zegt de schrijver, dat op lalanggrond en reeds meermalen beplant terrein, ja zelfs soms op maagdelijken boschgrond het gebruik van kunstmest noodig is.

WESTERMAN zegt voorts, dat in vroeger jaren de origineele Peruguano algemeen werd gebruikt, doch dat reeds in 1901 meest

kunstmatige guano werd gebruikt. Er zijn echter ondernemingen geweest, waarvan beweerd wordt, dat ze nog tot het uitbreken van den wereldoorlog bemest zijn met Peruguano, bv. bij de United Langkat Plantations Cy Ltd. Of dit steeds de echte Peruguano is geweest, valt te betwijfelen, daar in die jaren veel nagemaakte Peruguano werd verhandeld, waarbij kippenmest voor den scherpen stank en veeren als waarborg voor de echtheid van het product werden bijgemengd. In latere jaren zijn nog kleine partijtjes gebruikt. Zoo blijkt volgens de ingezonden monsters de Senembah Mij in 1917 en 1918 Peruguano gebruikt te hebben; in 1935 werd er nogmaals een proef mede genomen op de ond. Padang Tjermin.

Volgens Westerman was de samenstelling van de eerste kunstmatige guano 4 × 4 × 4; doch niet lang heeft dat gehalte stand gehouden, daar de ondernemingen zelf gingen voorschrijven, welke samenstelling de door hen gewenschte guano moest hebben. Ook het gebruik van tabaksasch stamt al van jaren her. Uit de ingezonden monsters blijkt, dat in 1903 reeds op groote schaal tabaksstelen werden gebrand ter verkrijging van asch. In 1904 werd voor het eerst thomasslakkenmeel ingezonden door de ond. Padang Brahrang. Het aantal monsters tabaksasch neemt in dit jaar sterk toe.

In hetzelfde jaar komt men eveneens tegen monsters kalisalpeter en dubbelsuperfosfaat (D.S.P.) van Bindjei Estate.

De samenstelling der gekochte guano varieerde nogal sterk. Men vindt guano's van 5 × 5 × 10, van 5 × 10 × 10, 7½ × 7½ × 15, 7 × 16 × 24, 10 × 10 × 5 en nog vele andere. Simpang Ampat zendt vogelmest in, afkomstig uit de grotten van Soekaranda. Kalkstikstof zien wij verschijnen in 1907, beendermeel in 1908. In dat jaar vinden we het eerste monster T.S.M. (thomasslakkenmeel) van de Senembah Mij. en ook van de Deli Mij. De monsters kalisalpeter komen meer voor. In die jaren zendt de Amsterdam Deli Cie ieder jaar tabaksmest ter onderzoek in en de Medan Tabak Mij. geregeld monsters onder den naam kunstmest. Natuurguano komt in 1909. Dan is het inzenden van T. S. M. reeds een normaal verschijnsel geworden. Eind 1911 krijgt men verschillende monsters Perlisguano en Straitsguano. Meer zullen we hierover niet vermelmelden.

Vanaf 1900 werden reeds *bemestingsproeven* genomen. Hissink brengt verslag uit over de proeven der eerste jaren. Als gemiddelde vond hij, dat de meest gewenschte bemesting was: 10 g guano 6 × 12 × 10. In 1905 verschijnt van den zelfden auteur een uitvoerige beschouwing over het verband tusschen de chemische samenstelling van het tabaksblad en de bemesting. Dat verband blijkt zeer

gering te zijn. Daarna komen de bemestingsproeven onder Vriens, den toenmaligen directeur van het Deli Proefstation. Dat was een chemiker van professie en daarmede komt vanzelf bij de Deli-tabak de in dien tijd overheerschende chemische richting naar voren, nl. het zoeken van een verband tusschen de chemische samenstelling van den grond en de opbrengst van het verbouwde gewas. Vriens schakelt tevens de makelaarsbeoordeelingen in.

In 1909 is zijn conclusie, dat een chemische analyse van den grond voldoende is om het al of niet noodig zijn van een bemesting voor de tabak aan te geven. Wanneer nl. zoowel voor stikstof als voor fosforzuur en kali in den grond 0.15 % aanwezig is, en het gehalte aan kalk 0.20 % bedraagt, dan is geen bemesting noodig. Een van zijn andere conclusie's is, dat de meeste gronden gebrek aan fosforzuur hebben, en die uitspraak is thans ongetwijfeld *nog* geldig.

De methode, waarbij het chemische grondonderzoek het fundament vormde van de toe te passen bemesting, voldeed echter niet. Evenals bij andere laboratoriummethoden liggen de moeilijkheden niet bij die gronden, die een uitgesproken laag gehalte dan wel een zeer hoog gehalte aan voedingsstoffen laten zien, doch juist in het overgangsgebied. Op die soort van gronden bereikt men met gegevens van veldproeven, zelfs met ervaringsfeiten van onbevooroordeelde personen ongetwijfeld meer.

Om deze moeilijkheid te ontloopen dient men zich dan ook te bedienen van veldproeven. Zeer vele bemestingsproeven zijn reeds door Diem aangelegd. Hij ging o.a. na, welke hoeveelheden van de diverse meststoffen noodig waren om een maximalen oogst te verkrijgen. Vrij groote hoeveelheden zijn hiervoor noodig, doch tevens kwam daarbij te voorschijn, dat dit niet de hoeveelheden waren, waarbij een goed kwaliteitsproduct werd verkregen. De latere proeven zijn derhalve uitgevoerd om die bemesting te vinden. Vanaf dat tijdstip werden de proeven genomen om van de diverse componenten, die onze guano's samenstellen, de *optimale* hoeveelheden te bepalen. Ongeveer 10 jaren geleden bleek, dat dit niet volkomen de juiste weg was volgens welke het onderzoek diende te loopen. De reeds genomen proeven bleken echter niet waardeloos. Integendeel, de gegevens, die met die proeven verkregen waren, konden geheel gebruikt worden door daarbij de juiste interpretatie toe te passen.

Wij dienen hierbij te vermelden, dat de resultaten van het bemestingsonderzoek niet alleen verkregen zijn uit de proeven

door het Proefstation genomen, doch dat een groot gedeelte daarvan gebaseerd is op de proeven, welke in lateren tijd speciaal door den onderzoekingsdienst van de Deli Mij. genomen zijn, terwijl voor een klein gedeelte ook de Tabak Mij. Arendsburg daartoe heeft meegewerkt.

De bemesting.

Bij onze bemesting — in het algemeen genomen — kunnen wij 2 methoden van toepassing onderscheiden, waarvan het resultaat aan het eindproduct duidelijk is waar te nemen. Men kan de bemesting geven in het plantgat, en men kan de kunstmest breedwerpig uitstrooien. De uitwerking is heel verschillend en daarom zou men de plantgatbemesting een bemesting van de plant kunnen noemen; daartegenover staat het breedwerpig uitstrooien, dat eigenlijk een bemesting van den grond is.

De invloed van de bemesting op het product is het sterkste bij de plantgatbemesting; zelfs een variatie in kleine hoeveelheden kan bij deze wijze van toepassing duidelijk tot uiting komen. De reden hiervan is, dat de plant midden in een sterk bemeste plaats van de bouwkruin komt te staan, zoodat alle zich ontwikkelende wortels genoodzaakt zijn door dien bemesten grond heen te groeien. Daardoor neemt de plant in korten tijd zeer veel voedsel op, hetgeen zich demonstreert in een andere samenstelling van het blad met als gevolg een verandering in de opdroging, soms zelfs in een veranderde constitutie van het blad, waardoor bv. de elasticiteit kan verloren gaan.

Een dergelijke sterke invloed wordt niet waargenomen bij het breedwerpig uitstrooien van een meststof. Zelfs het uitstrooien van grootere hoeveelheden meststoffen verschuift de normale eigenschappen van de tabak weinig, wanneer de bemesting maar vroegtijdig wordt gegeven. De reden hiervan is, dat er met het uitstrooien, gevolgd door tjankollen en harken een groote verspreiding van de voedingsbestanddeelen door den grond verkregen wordt, waardoor de tabak geleidelijk aan uit dezen voorraad kan putten. Wij benaderen hierbij den toestand zooals bij een vruchtbaren grond wordt aangetroffen, waarvan men een grooten oogst kan binnenhalen zonder daarbij genoodzaakt te zijn veel bemesting te geven. Dit ziet men nog op diverse goede alluviale ondernemingen en op de pamas.

Een goed voorbeeld van den invloed van het breedwerpig uitstrooien, demonstreerde de heer KRAMER eenige jaren geleden. Hij maakte een tabaksaanplantje op grond, waarop van te voren Z.A. was uitgestrooid en wel 20 g per boom. Het hiermee verkregen product was normaal van habitus en kwaliteit. Laat men echter niet probeeren om 20 g Z.A. in het plantgat te geven, want dan is zeker een geheel afwijkend product te verwachten. Met de plantgatbemesting moet men dus zeer voorzichtig zijn! Men is genoodzaakt zich hierbij sterk te beperken.

Alle bemesting, die noodig is boven de toelaatbare plantgatbemesting, moet men breedwerpig uitstrooien. Geheel weglaten kan men de plantgatbemesting niet, ook niet al zou men de breedwerpig uitgestrooide bemesting verhoogen. In dat geval zou de groei van het zandblad op de meeste terreinen te wenschen overlaten.

Bij de beoordeeling van de bemesting dient men steeds voor oogen te houden, dat men met deze behandeling verschillende ingrediënten geeft. Met de gewone guano geeft men o.a. Z.A., E.S.P., D.S.P., Z.K.; het gips is vaak een van de bestanddeelen; men geeft T.S.M., waarin meer dan 50 % CaO zit; men geeft asch, waarvan de bestanddeelen dezelfde zijn als die, welke de tabaksplant uit den bodem opneemt. Al die verbindingen laten hun invloed gelden. Het eindresultaat is een evenwicht, dat het type van den oogst bepaalt. De invloed van het eene bestanddeel wordt teruggedrongen door den invloed van het andere bestanddeel en de aard van het eindproduct wordt bepaald door de resultante van al die factoren. Daarbij kan er natuurlijk één zijn, die min of meer domineerend te voorschijn komt en als zoodanig aan den oogst een type kan geven, dat, al naar de omstandigheden waren, meer of minder kan afwijken van het normale type.

Vooral bij de plantgatbemesting komt het dus daarop neer, dat men bij een eenzijdige verandering in de samenstelling van de bemesting vrij gemakkelijk een verandering kan krijgen in kleur en aard van de tabak, doch dat men een dergelijke verandering minder opvallend te voorschijn ziet komen bij een vergrooting van de totale hoeveelheid. Op een of anderen grond zal bv. een eenzijdige verhooging van 1 g Z.A. per boom zeer zeker te zien zijn aan de tabak, doch een zwaardere bemesting door een extra-gift van 3 g guano per plantgat zal waarschijnlijk geen verandering ten gevolge hebben.

Om nu tot de grootte der bemesting te komen, dan blijkt daarbij, dat men met Z.A. nog steeds het meeste moet oppassen.

Het onderzoek heeft geleerd, dat men bij een plantgatbemesting, waarin $2\frac{1}{2}$-3 g Z.A. verwerkt is, zich veilig kan stellen. Is de grond arm aan voedingsstoffen, zooals bij den mageren zwarten stofgrond en den humusarmen rooden grond het geval is, dan moet de opgegeven hoeveelheid iets opgevoerd worden, daar anders het picolrendement te laag blijft. Zoo'n normale stikstofbemesting van Deli-tabak is dus wel zeer laag, want het komt bij het tegenwoordige plantverband neer op 75-90 kg Z.A. per ha, waarop dan 30.000 boomen zijn geplant. Op hetzelfde oppervlak, bestemd voor consumptie-aardappelen, is in Holland 400-500 kg per ha een normale bemesting!

De fosfaatbemesting staat met deze stikstofbemesting in nauw verband. Op de goede alluviale benedenondernemingen past bij een willekeurige hoeveelheid Z.A. een gelijke hoeveelheid D.S.P. Omdat het fosfaatgehalte van D.S.P. op 40 % kan worden aangenomen en dus 2 keer zoo groot is als het stikstofgehalte van Z.A., moet in de formule van een guano het tweede cijfer, dat het fosfaatgehalte aangeeft, ook 2 keer zoo groot zijn als het eerste cijfer, dat het stikstofgehalte weergeeft dus bv. 5 × 10 × 10.

Het derde cijfer, dat het kaligehalte aangeeft, moet bij de plantgatbemesting laag blijven. Meer dan $2\frac{1}{2}$ g Z.K. per boom moet men niet geven. Gaan wij nu een van de componenten verhoogen, dan gaat de invloed daarvan domineeren ten opzichte van de andere. Brengt men de Z.A.-bemesting omhoog, dan verandert de kleur van de tabak in de vale richting. Niet alleen komt er een hooger percentage vaal te voorschijn bij de sortatie, doch tevens ziet men een verschuiving van het lichtvaal naar het donkervaal. Daarmee gaat gepaard een grootere vatbaarheid voor *drukstrepen;* het product voelt dikwijls vochtiger aan en de bundels krijgen een plakkerig voorkomen.

Wanneer men de fosfaatbemesting eenzijdig verhoogt, bij de plantgatbemesting is dat dus de D.S.P., dan verkrijgt men eerst een bruiner product, dat bij verdere verhooging rossig en rood gaat worden. Vooral aan de punten wordt dit laatste merkbaar. Een verhoogde fosfaatbemesting maakt de tabak niet vochtig, meestal iets *papierig.*

Een eenzijdige verhooging van de kali bij de plantgatbemesting geeft wel dunbladige tabak, doch vrij spoedig krijgt men een product, dat alle elasticiteit heeft verloren. De tabak wordt *splinterig*.

In het alluviale gebied vormen de gronden van Langkat een uitzondering. Die grond is fosfaatarmer dan de soortgelijke gronden van Deli. Daarbij komt nog, dat in Beneden Langkat de voor de planten beschikbare bouwkruin, dus de laag waarin de wortels uitgroeien, geringer is dan meer naar het Oosten. In een groot deel van bedoeld gebied is in den ondergrond een ondoorlaatbare laag aanwezig, die den wortelgroei sterk belemmert. Voor den Langkathoek is het dan ook gewenscht het fosfaatgehalte van de guano te verdubbelen en dus niet een guano als 5 × 10 × 7½ te gebruiken doch een guano met de samenstelling 5 × 20 × 7½. Ook op de zwaardere strooken van de rest van het alluviale gebied is laatstgenoemde guano te prefereeren. Dit naar voren komen van een hoogere fosfaatbemesting dient men te beschouwen als een onderdeel van het verschijnsel van toenemende fosfaatbehoefte in het alluviale gebied en niet als een plaatselijk verschijnsel.

Op den rooden grond domineert de factor fosfaatbinding. Het hooge ijzergehalte van den grond is hieraan debet. Het zijn speciaal de in water oplosbare fosfaten, die vastgelegd worden in den vorm van ijzerfosfaat en onder normale omstandigheden hebben planten als tabak daaraan weinig. Iets anders wordt dit, wanneer het ijzerfosfaat in zeer groote hoeveelheid voorkomt. Zoo bleek de tabak op een ijzeroerbank op de ondernemingen Mariendal en Patoembah zeer goed van stand te zijn, niettegenstaande de bouwkruin op die bank slechts 20 cm dik was. De bank zelf bevatte echter zeer veel fosfaat, zoodat op deze plaats het kwantum goedmaakte wat aan rendement door de normale oplosbaarheid werd ingeboet.

Wij willen hier nog eenige opmerkingen inlasschen omtrent de structuur van den rooden grond, hoewel dit niet in direct verband staat met de bemesting. Het hooge ijzergehalte van deze grondsoort is n.l. tevens de oorzaak van de mooie kruimelstructuur, die men hier altijd aantreft. Het colloïdale ijzer heeft nl. de eigenschap om bij uitdroging de grovere bodemdeeltjes samen te kitten tot kruimels. Als gevolg van die uitdroging komt het colloïdale ijzer in een zoodanigen vorm, dat het onder ongunstige omstandigheden (bijv. bij veel regen) niet meer in den ouden vorm kan terugkeeren. Het blijft intact en dus blijven de gevormde kruimels bestaan. Dit is dus het omgekeerde van hetgeen men waarneemt in

het alluviale gebied, waar de kleikolloïden als bindmiddel dienen en niet voldoenden weerstand bieden aan structuurverval als gevolg van zware regens. Ten gevolge van de fosfaatbinding is de roode grond fosfaatbehoeftig. Door het fosfaatgehalte van de plantgatguano omhoog te brengen, komt men eenigszins tegemoet aan dat euvel, doch de groote massa van het benoodigde fosfaat geeft men in den vorm van T.S.M.

De zwarte stofgrond is relatief de armste grondsoort, waarop Deli-tabak geteeld wordt. Kwantitatief bekeken zou men deze grondsoort niet armer noemen dan de andere. De bemestingsproeven wezen echter uit, dat de zwarte stofgrond zeer sterk reageert op fosfaat- en kalibemesting. Bij den zwarten stofgrond kan men constateeren, dat de colloïdale bodembestanddeelen, die de meeste plantenvoedingsstoffen kunnen absorbeeren en voor uitspoeling bewaren, geen neutrale bestanddeelen zijn. De geabsorbeerde voedingsstoffen gaan weer geleidelijk in oplossing in het bodemvocht, waaruit de planten vervolgens weer kunnen putten. Hoe minder de colloïdale deelen echter geabsorbeerd hebben, hoe minder zij natuurlijk ook in oplossing laten gaan. Dit laatste is het geval bij den zwarten stofgrond. Het hooge humusgehalte daarvan is de oorzaak, dat het overigens normale kwantum plantenvoedingsstoffen zeer verdund wordt geabsorbeerd. Er wordt derhalve zeer weinig in het bodemvocht opgelost en de aanplant komt te kort. Hoe kleiner de voorraad was, waarvan men een 60 à 70 jaren geleden is uitgegaan, des te eerder en des te sterker werd de slechte stand van de tabak waargenomen; dat is dus op die plaatsen, waar de zwarte stofgrond in een dunne laag aanwezig is.

Voor een bevredigend picolrendement zou men de plantgatbemesting op zwarten stofgrond zeer sterk moeten opvoeren. Diem gaf voor meer dan 20 jaren reeds cijfers als 15 g en 20 g D.S.P., welke daarvoor noodig zouden zijn. Wij zeiden reeds, dat aan deze methode van werken zeer veel gevaren verbonden zijn met het oog op de kwaliteit van het blad. Wij mogen dan ook slechts een matige verhooging van de plantgatbemesting in toepassing brengen. Het verdient aanbeveling niet hooger te gaan dan 3½ g Z.A., waarbij een fosfaatbemesting past die 1½ maal zoo hoog is. Het van origine reeds bruine type van de tabak van den zwarten stofgrond bepaalt hierbij mede de grens.

Op den armen zwarten stofgrond moet men met deze bemesting niet rekenen op een bevredigend picolrendement en een goede kwaliteit van den oogst. Ook met de aangegeven plantgatbemesting

voor den rooden grond is dat het geval en in het alluviale gebied neemt het areaal, waarvan hetzelfde gezegd kan worden, ook steeds toe (verg. eveneens blz. 23). Men dient dan ook naast de gewone plantgatguano nog meer kunstmest toe te passen. Daarvoor komen in aanmerking: T.S.M., tabaksasch en Z.K. Men mag verwachten, dat bij de steeds voortgaande verarming onzer gronden in de toekomst ook nog de organische bemesting zal moeten worden toegepast, dus de boengkils. In Connecticut doet men dit reeds jaren.

T. S. M., asch en Z. K. worden langeren of korteren tijd vóór het planten uitgestrooid. Wat het T.S.M. betreft, dit wordt gedurende dien tijd in beter opneembaren vorm overgebracht. Door het uitstrooien en door de grondbewerking zijn de genoemde meststoffen min of meer goed door den grond verdeeld, zoodat ze geleidelijk voor het gewas beschikbaar komen. Daardoor is de invloed op kwantiteit en kwaliteit vrijwel altijd zeer gunstig.

T. S. M. doet de tabak *helderder* worden. Die invloed is zoo sterk, dat bij wat grootere hoeveelheden T. S. M. een duidelijk gelige tabak ontstaat, hetgeen gepaard gaat met een droogsoortig en hard karakter. Bij toediening van 5 zakken T. S. M. of 27 g per boom komt dit reeds duidelijk te voorschijn. Tabaksasch en Z.K. daarentegen maken de tabak soepel. Bij tabaksasch is dit verschijnsel zelfs zoo sterk, dat bij groote giften zich „natte koppen" in den oogst gaan voordoen. Voordat het evenwel zoover gekomen is, ziet men eerst de zwartstelen verschijnen, die een overgang naar de natte koppen vormen. Een ongunstige verhouding tusschen het kali- en het kalkgehalte van het blad gaat hiermede gepaard. Het gebruik van Z. K. leidt tot een mooi soepel product, waarbij echter tot nu toe *geen* natte koppen zijn verschenen. Het is zeer goed mogelijk, dat het sulfaat van de Z. K. hierbij mede van invloed is.

Op den zwarten stofgrond dient men derhalve de bemesting te regelen al naarmate zwartstelen in den oogst voorkomen of naarmate de oogst te droogsoortig wordt. Is er te veel gelige tabak van een droogsoortig type, dan moet het gebruik van T. S. M. verminderd en asch en Z. K. opgevoerd worden. Omgekeerd bij te veel zwartstelen en natte koppen, meer T.S.M. geven en zoo mogelijk minder asch strooien. Op den zwarten stofgrond is men met 400 kg T. S. M. nooit ver van het juiste kwantum verwijderd. Op de betere stofgronden zal 300 kg zeker voldoen. Op alle zwarte stofgronden is tabaksasch op haar plaats, 10-25 g per boom. Z. K. kan men overal

uitstrooien in een hoeveelheid van 10 g. Op de beste gronden is het niet noodig.

Alle roode gronden hebben behoefte aan een T.S.M.-bemesting. De goede gronden van het Deli Toewa-type doen het goed met 300 kg. Wordt de grond echter humusarmer, dan dient de T. S. M.-bemesting verhoogd te worden.

Op de zwaardere gronden van het alluviale gebied is een matig gebruik van T. S. M. en tabaksasch aan te bevelen. De invloed op het picolrendement is wel niet zoo heel groot, doch de invloed op kleur en kwaliteit is daarentegen belangrijk.

Een mimosa-begroeiing van eenigszins langeren duur heeft tot gevolg, dat het fosfaatgehalte van de plantgatguano verhoogd moet worden. Beter is echter het noodige fosfaat uit te strooien als T.S.M. De oorzaak van deze vergroote fosfaatbehoefte is gelegen in de sterke fosfaatbinding door de microörganismen, die op de organische resten van de mimosa sterk voortwoekeren. Het zelfde verschijnsel ziet men soms optreden, indien men katjangboengkil als meststof gebruikt.

In verband met de bemesting dient hierbij nog vermeld te worden, dat het vorige jaar eenige gegevens verkregen werden, die erop wijzen, dat een aanplant, die lijdt onder fosfaatgebrek, eerder en meer wordt aangetast door slijmziekte. Mogelijk dat dit een van de factoren is, die het hooge slijmziektepercentage op den rooden grond veroorzaakt.

Verder kan men zeggen, dat een aanplant, die zich zoo gunstig mogelijk vermag te ontwikkelen, ook veel langer stand houdt, wanneer de regens niet willen doorkomen. In zulke jaren begint het zandblad van een aanplant, welke opgegroeid is onder minder gunstige omstandigheden (bijv. gebrek aan een of ander voedingsbestanddeel) veel vroeger af te sterven dan bij een normalen aanplant het geval is. *In droge jaren kan dan ook een doelmatige bemesting van veel voordeel zijn.*